

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-328651

(43)Date of publication of application : 15.11.2002

(51)Int.Cl.

G09G 3/30  
G09G 3/20  
// H05B 33/14

(21)Application number : 2001-132097

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 27.04.2001

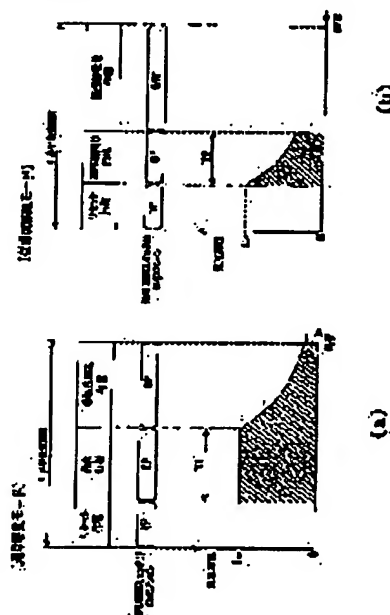
(72)Inventor : OCHI HIDEO  
ISHIZUKA SHINICHI

### (54) METHOD AND DEVICE FOR DRIVING LIGHT EMISSION PANEL

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a driving method and a driving device for a light emission panel which make it possible to obtain proper intermediate luminance corresponding to an input video signal even when an image having low luminance is displayed.

**SOLUTION:** After the supply of a light emission starting current is stopped after an lapse of specified time after the supply of the light emission starting current to light emitting elements is started, lights of the light emitting elements are put out forcibly after the time corresponding to the luminance level based on the input video signal is elapsed.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.10.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The luminescence starting stroke in which two or more capacitive light emitting devices which bear a pixel are the drive approaches of a luminescence panel of driving the luminescence panel arranged in the shape of a matrix according to an input video signal, and supply the luminescence starting current to said light emitting device, the putting-out-lights stroke which switches off said light emitting device after the time amount progress according to the intensity level based on said input video signal of said light emitting device after starting supply of said luminescence starting current and suspending supply of said luminescence starting current after predetermined period progress — since — the drive approach of the luminescence panel characterized by becoming.

[Claim 2] The drive approach of a luminescence panel according to claim 1 that the intensity level based on said input video signal is characterized by performing said putting-out-lights stroke only when it is low brightness rather than predetermined brightness.

[Claim 3] The drive approach of a luminescence panel according to claim 1 that the intensity level based on said input video signal is characterized by supplying said luminescence starting current to said light emitting device for the period according to said intensity level in said luminescence starting stroke in being high brightness rather than predetermined brightness.

[Claim 4] It is the drive approach of a luminescence panel of driving the luminescence panel which consists of two or more capacitive light emitting devices connected between said anode rays and said cathode rays in each intersection of two or more anode rays and cathode rays which cross mutually, and said anode rays and said cathode rays according to an input video signal. The reset stroke which impresses predetermined bias potential to each of said anode rays and said cathode rays, The anode-rays disconnection stroke which opens said anode rays for the period according to the intensity level based on said input video signal, impressing predetermined criteria low voltage alternative one by one to said cathode rays of each, The drive approach of the luminescence panel characterized by carrying out sequential execution of the stroke which impresses said criteria low voltage to said anode rays.

[Claim 5] It is the drive approach of a luminescence panel of driving the luminescence panel which consists of two or more capacitive light emitting devices connected between said anode rays and said cathode rays in each intersection of two or more anode rays and cathode rays which cross mutually, and said anode rays and said cathode rays according to an input video signal. Rather than predetermined brightness, when the intensity level based on said input video signal is high brightness The reset stroke which impresses predetermined bias potential to each of said anode rays and said cathode rays, The luminescence stroke which supplies the luminescence starting current on said anode rays for the period according to said intensity level, impressing predetermined criteria low voltage alternative one by one to said cathode rays of each, While carrying out sequential execution of the anode-rays disconnection stroke which opens said anode rays, when said intensity level is low brightness, rather than predetermined brightness The reset stroke which impresses predetermined bias potential to each of said anode rays and said cathode rays, The drive approach of the luminescence panel characterized by carrying out sequential execution of the anode-rays disconnection stroke which opens said

anode rays for the period according to said intensity level, impressing the sequential aforementioned criteria low voltage alternatively to said cathode rays of each, and the stroke which impresses said criteria low voltage to said anode rays.

[Claim 6] It is the drive approach of a luminescence panel of driving the luminescence panel which consists of two or more capacitive light emitting devices connected between said anode rays and said cathode rays in each intersection of two or more anode rays and cathode rays which cross mutually, and said anode rays and said cathode rays according to an input video signal. The reverse bias stroke which impresses predetermined criteria low voltage to said anode rays while impressing predetermined bias potential to said cathode rays, The luminescence stroke which supplies the luminescence starting current on said anode rays for the period according to the intensity level based on said input video signal, impressing the sequential aforementioned criteria low voltage alternatively to said cathode rays of each, The drive approach of the luminescence panel characterized by having the anode-rays disconnection stroke which opens said anode rays.

[Claim 7] It is the drive approach of a luminescence panel of driving the luminescence panel which consists of two or more capacitive light emitting devices connected between said anode rays and said cathode rays in each intersection of two or more anode rays and cathode rays which cross mutually, and said anode rays and said cathode rays according to an input video signal. Rather than predetermined brightness, when the intensity level based on said input video signal is high brightness The reset stroke which impresses predetermined bias potential to each of said anode rays and said cathode rays, The luminescence stroke which supplies the luminescence starting current on said anode rays for the period according to said intensity level, impressing predetermined criteria low voltage alternative one by one to said cathode rays of each, While carrying out sequential execution of the anode-rays disconnection stroke which opens said anode rays, when said intensity level is low brightness, rather than predetermined brightness The reverse bias stroke which impresses said criteria low voltage to said anode rays while impressing predetermined bias potential to said cathode rays, The luminescence stroke which supplies the luminescence starting current on said anode rays for the period according to the intensity level based on said input video signal, impressing the sequential aforementioned criteria low voltage alternatively to said cathode rays of each, The drive approach of the luminescence panel characterized by carrying out sequential execution of the anode-rays disconnection stroke which opens said anode rays.

[Claim 8] It is the driving gear of the luminescence panel which carries out the luminescence drive of the luminescence panel which consists of two or more capacitive light emitting devices connected between said anode rays and said cathode rays in each intersection of two or more anode rays and cathode rays which cross mutually, and said anode rays and said cathode rays according to an input video signal. The current source which generates the luminescence starting current which should make said light emitting device emit light, The bias potential impression condition of impressing predetermined bias potential to said anode rays, The luminescence starting current supply condition which supplies said luminescence starting current to said anode rays, the anode-rays disconnection condition of opening said anode rays, And the anode plate drive switch which has any 1 condition in the 1st criteria low voltage impression condition of impressing predetermined criteria low voltage to said anode rays, The scan switch which has the bias scan condition of impressing said bias potential to said cathode rays, and any 1 condition in the 2nd criteria low voltage impression condition of impressing said criteria low voltage to said cathode rays, The low brightness judging circuit where the intensity level based on said input video signal judges whether it is low brightness rather than predetermined brightness, When said low brightness judging circuit judges that the intensity level based on said input video signal is low brightness rather than predetermined brightness After making both said anode plate drive switch and said scan switch set it as said bias potential impression condition, While switching said scan switch to said 2nd criteria low voltage impression condition The driving gear of the luminescence panel characterized by having the luminescence control means which switches said anode plate drive switch to said 1st criteria low voltage impression condition after making said anode plate drive switch hold in said anode-rays disconnection condition for the

period according to the intensity level expressed by said input video signal.

[Claim 9] When said low brightness judging circuit judges that the intensity level based on said input video signal is not low brightness, said luminescence control means After making both said anode plate drive switch and said scan switch set it as said bias potential impression condition. While switching said scan switch to said 2nd criteria low voltage impression condition The driving gear of the luminescence panel according to claim 8 characterized by performing control which should switch said anode plate drive switch to said open condition after making said anode plate drive switch hold in said 1st criteria low voltage impression condition for the period according to said intensity level.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the drive approach which carries out the luminescence drive of the luminescence panel by which it comes to arrange two or more capacitive light emitting devices which consist of an organic electroluminescent element etc. in the shape of a matrix.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, with enlargement of a display, a thin display is required and various kinds of thin displays are put in practical use. As a display device which bears the pixel in such a thin display, the organic electroluminescent element (only henceforth an EL element) is known.

[0003] Drawing 1 is drawing showing the equal circuit which expresses an EL element electrically. An EL element can be transposed to the configuration by the component E of the diode characteristics combined with juxtaposition at the capacity component C and this capacity component so that drawing 1 may show. Therefore, it is thought that an EL element is a capacitive light emitting device. If the luminescence driver voltage of a direct current is impressed to inter-electrode, a charge will be accumulated in the capacity component C and will continue, a current will begin to flow to the organic stratum functionale which bears a luminous layer from an electrode (anode plate side of the diode component E), and an EL element will emit light by the reinforcement proportional to this current, if the barrier voltage or luminescence threshold voltage of the component proper concerned is exceeded.

[0004] Drawing 2 is drawing showing the electrical-potential-difference V-current I-brightness L property of an EL element. As shown in drawing 2, it is similar to the property of diode, and if Current I is very small and it becomes an electrical potential difference more than the luminescence threshold voltage  $V_{th}$ , on the electrical potential difference below the luminescence threshold voltage  $V_{th}$ , Current I will increase rapidly. Moreover, Current I is proportional to brightness L mostly. Such a component will present the luminescence brightness proportional to the current according to the driver voltage concerned, if the driver voltage exceeding the luminescence threshold voltage  $V_{th}$  is impressed to a component, if the driver voltage impressed is below the luminescence threshold voltage  $V_{th}$ , the luminescence starting current does not flow but its luminescence brightness is also still equal to zero.

[0005] Drawing 3 is drawing showing the outline configuration of the EL display equipment carrying the luminescence panel by which it comes to arrange two or more EL elements in the shape of a matrix. the cathode rays (metal electrode) B1-Bn which bear n horizontal scanning Rhine of each of one screen on the luminescence panel 11 in drawing 3, m anode rays (transparent electrode) A1-Am arranged by intersecting each cathode rays, and EL elements E1 which bear a pixel and 1-Em and n are formed. EL element E1 which bears each pixel of one screen, 1-Em, and n of each are arranged at each intersection (a total of nxm pieces) of anode rays A1-Am and cathode-rays B1 -Bn, the end is connected to anode rays and the other end is connected to cathode rays.

[0006] the cathode-rays scanning circuit 1 — cathode rays B1-Bn — it has the scan switches

51-5n which define each potential according to an individual, and each carries out junction supply of the potential of the either the bias potential  $V_{cc}$  (for example, 20V) or the touch-down potentials (0V) at the corresponding cathode rays B. In addition, the bias potential  $V_{cc}$  is impressed in order to prevent that the EL element connected to the cathode rays used as the candidate for a drive carries out cross talk luminescence.

[0007] The anode-rays drive circuit 20 has the anode plate drive switches 61-6m connected corresponding to the constant current drivers 21-2m as a current source and the above-mentioned anode rays A1 - Am(s) of each. 21-2m of constant current drivers of each generates EL element E1, 1-Em, and the luminescence starting current that should make n of each emit light. Anode plate drive switches [ 61-6m ] each supplies alternatively the luminescence starting current supplied from the constant current drivers 21-2m to each of anode rays A1-Am.

[0008] The luminescence control circuit 4 controls each of the cathode-rays scanning circuit 1 and the anode-rays drive circuit 20 by the luminescence panel 11 so that

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

TECHNICAL FIELD

---

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the drive approach which carries out the luminescence drive of the luminescence panel by which it comes to arrange two or more capacitive light emitting devices which consist of an organic electroluminescent element etc. in the shape of a matrix.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

PRIOR ART

---

[Description of the Prior Art] In recent years, with enlargement of a display, a thin display is required and various kinds of thin displays are put in practical use. As a display device which bears the pixel in such a thin display, the organic electroluminescent element (only henceforth an EL element) is known.

[0003] Drawing 1 is drawing showing the equal circuit which expresses an EL element electrically. An EL element can be transposed to the configuration by the component E of the diode characteristics combined with juxtaposition at the capacity component C and this capacity component so that drawing 1 may show. Therefore, it is thought that an EL element is a capacitive light emitting device. If the luminescence driver voltage of a direct current is impressed to inter-electrode, a charge will be accumulated in the capacity component C and will continue, a current will begin to flow to the organic stratum functionale which bears a luminous layer from an electrode (anode plate side of the diode component E), and an EL element will emit light by the reinforcement proportional to this current, if the barrier voltage or luminescence threshold voltage of the component proper concerned is exceeded.

[0004] Drawing 2 is drawing showing the electrical-potential-difference V-current I-brightness L property of an EL element. As shown in drawing 2, it is similar to the property of diode, and if Current I is very small and it becomes an electrical potential difference more than the luminescence threshold voltage  $V_{th}$ , on the electrical potential difference below the luminescence threshold voltage  $V_{th}$ , Current I will increase rapidly. Moreover, Current I is proportional to brightness L mostly. Such a component will present the luminescence brightness proportional to the current according to the driver voltage concerned, if the driver voltage exceeding the luminescence threshold voltage  $V_{th}$  is impressed to a component, if the driver voltage impressed is below the luminescence threshold voltage  $V_{th}$ , the luminescence starting current does not flow but its luminescence brightness is also still equal to zero.

[0005] Drawing 3 is drawing showing the outline configuration of the EL display equipment carrying the luminescence panel by which it comes to arrange two or more EL elements in the shape of a matrix. the cathode rays (metal electrode) B1-Bn which bear n horizontal scanning Rhine of each of one screen on the luminescence panel 11 in drawing 3, m anode rays (transparent electrode) A1-Am arranged by intersecting each cathode rays, and EL elements E1 which bear a pixel and 1-Em and n are formed. EL element E1 which bears each pixel of one screen, 1-Em, and n of each are arranged at each intersection (a total of nxm pieces) of anode rays A1-Am and cathode-rays B1 -Bn, the end is connected to anode rays and the other end is connected to cathode rays.

[0006] the cathode-rays scanning circuit 1 -- cathode rays B1-Bn -- it has the scan switches 51-5n which define each potential according to an individual, and each carries out junction supply of the potential of the either the bias potential  $V_{cc}$  (for example, 20V) or the touch-down potentials (0V) at the corresponding cathode rays B. In addition, the bias potential  $V_{cc}$  is impressed in order to prevent that the EL element connected to the cathode rays used as the candidate for a drive carries out cross talk luminescence.

[0007] The anode-rays drive circuit 20 has the anode plate drive switches 61-6m connected corresponding to the constant current drivers 21-2m as a current source and the above-

BEST AVAILABLE

mentioned anode rays A1 - Am(s) of each. 21-2m of constant current drivers of each generates EL element E1, 1-Em, and the luminescence starting current that should make n of each emit light. Anode plate drive switches [ 61-6m ] each supplies alternatively the luminescence starting current supplied from the constant current drivers 21-2m to each of anode rays A1-Am.

[0008] The luminescence control circuit 4 controls each of the cathode-rays scanning circuit 1 and the anode-rays drive circuit 20 by the luminescence panel 11 so that it may realize the brightness display of the halftone corresponding to an input video signal. In addition, that this middle brightness display should be carried out, Pulse Density Modulation is used for the luminescence control circuit 4, and it carries out luminescence control of an EL element. That is, paying attention to vision of the brightness corresponding to the product of the period when the emitter is emi

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

EFFECT OF THE INVENTION

---

[Effect of the Invention] Although the increment in power consumption is suppressed to the minimum, since the brightness difference between the gradation at the time of a low brightness display can be made into smallness like the above according to this invention, it becomes possible to perform proper low brightness image display corresponding to the intensity level expressed by the input video signal.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

TECHNICAL PROBLEM

---

[Problem(s) to be Solved by the Invention] while succeeding in this invention that this trouble should be solved and controlling the increment in power consumption to the minimum -- low -- also in case a brightness image is displayed, it is offering the drive approach of a luminescence panel and driving gear which can express the proper middle brightness corresponding to the intensity level shown with an input video signal.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

## MEANS

[Means for Solving the Problem] The drive approach of the luminescence panel by this invention is the drive approach of a luminescence panel of driving the luminescence panel by which two or more capacitive light emitting devices which bear a pixel are arranged in the shape of a matrix according to an input video signal. After starting the luminescence starting stroke which supplies the luminescence starting current to said light emitting device, and supply of said luminescence starting current and suspending supply of said luminescence starting current after predetermined period progress, the putting-out-lights stroke which switches off said light emitting device after the time amount progress according to the intensity level based on said input video signal of said light emitting device — since — it becomes.

[0019] Moreover, two or more anode rays and cathode rays with which the driving gear of the luminescence panel by this invention crosses mutually, It is the driving gear of the luminescence panel which carries out the luminescence drive of the luminescence panel which consists of two or more capacitive light emitting devices connected between said anode rays and said cathode rays in each intersection of said anode rays and said cathode rays according to an input video signal. The current source which generates the luminescence starting current which should make said light emitting device emit light, The bias potential impression condition of impressing predetermined bias potential to said anode rays, The luminescence starting current supply condition which supplies said luminescence starting current to said anode rays, the anode-rays disconnection condition of opening said anode rays, And the anode plate drive switch which has any 1 condition in the 1st criteria low voltage impression condition of impressing predetermined criteria low voltage to said anode rays, The scan switch which has the bias scan condition of impressing said bias potential to said cathode rays, and any 1 condition in the 2nd criteria low voltage impression condition of impressing said criteria low voltage to said cathode rays, The low brightness judging circuit where the intensity level based on said input video signal judges whether it is low brightness rather than predetermined brightness, When said low brightness judging circuit judges that the intensity level based on said input video signal is low brightness rather than predetermined brightness After making both said anode plate drive switch and said scan switch set it as said bias potential impression condition, While switching said scan switch to said 2nd criteria low voltage impression condition After making said anode plate drive switch hold in said anode-rays disconnection condition for the period according to the intensity level expressed by said input video signal, it has the luminescence control means which switches said anode plate drive switch to said 1st criteria low voltage impression condition.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained to a detail, referring to a drawing. Drawing 5 is drawing showing the rough configuration of the one example slack EL display equipment of this invention using the organic electroluminescent element which is a capacitive light emitting device, the cathode rays (metal electrode) B1-Bn which bear the 1st of one screen - n-th horizontal scanning Rhine of each on the luminescence panel 11 in drawing 5, m anode rays (transparent electrode) A1-Am arranged by intersecting each cathode rays, and EL elements E1 which bear a pixel and 1-Em and n are formed. EL element E1 which bears each pixel of one screen, 1-Em, and n of each are arranged at each intersection (a total of

nxm pieces) of anode rays A1-Am and cathode-rays B1 -Bn, the end is connected to anode rays and the other end is connected to cathode rays.

[0021] the cathode-rays scanning circuit 1 — cathode rays B1-Bn — it has the scan switches 51-5n which define each potential according to an individual, and each carries out junction supply of the potential of the either the bias potential Vcc (for example, 20V) or the touch-down potentials (0V) at the corresponding cathode rays B. under the present circumstances, only the cathode rays set as the above-mentioned touch-down potential serve as a candidate for a drive among cathode rays B1 — each Bn. In addition, the bias potential Vcc is impressed that cross talk luminescence by the EL element connected to the cathode rays of each of the outside for a drive should be prevented.

[0022] The anode-rays drive circuit 20 has the anode plate drive switches 601-60m connected corresponding to the constant current drivers 21-2m as a current source and the above-mentioned anode rays A1 — Am(s) of each. 21-2m of constant current drivers of each generates EL element E1, 1-Em, and the luminescence starting current that should make n of each emit light. The anode plate drive switch change-over signals SW1-SWm corresponding to each are supplied to anode plate drive switches [ 601-60m ] each. Each anode plate drive switch 60 is set as any one of the following four connection positions according to the anode plate drive switch change-over signal SW supplied to the anode plate drive switch 60.

[0023] 1) Vcc position VP 2 Drive position DP 3 Open position OP4 the touch-down position GNP — under the present circumstances, if set as the above-mentioned Vcc position VP, the anode plate drive switch 60 will impress the above-mentioned bias potential Vcc to the anode rays A with which it c

BEST AVAILABLE COPY

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is drawing showing the equal circuit of an organic electroluminescent element.

**[Drawing 2]** It is drawing showing the driver voltage-current-luminescence brightness property of an organic electroluminescent element roughly.

**[Drawing 3]** It is drawing showing the outline configuration of EL display equipment.

**[Drawing 4]** It is drawing showing transition of the luminescence condition of the EL element by the conventional driving gear.

**[Drawing 5]** It is drawing showing the configuration of the EL display equipment by this invention.

**[Drawing 6]** It is drawing showing an example of the translation table of the luminescence period conversion circuit 44.

**[Drawing 7]** It is drawing showing an outline luminescence drive format within 1 field (frame) period.

**[Drawing 8]** It is drawing showing transition of the luminescence drive sequence within 1 horizontal-scanning period and the luminescence condition of an EL element.

**[Drawing 9]** the scan switch 5 in a reset stroke, and the anode plate drive switch 60 — it is drawing showing each connection condition.

**[Drawing 10]** the scan switch 5 in a luminescence stroke, and the anode plate drive switch 60 — it is drawing showing each connection condition.

**[Drawing 11]** the scan switch 5 in an anode-rays disconnection stroke, and the anode plate drive switch 60 — it is drawing showing each connection condition.

**[Drawing 12]** the scan switch 5 in an anode-rays touch-down stroke, and the anode plate drive switch 60 — it is drawing showing each connection condition.

**[Drawing 13]** It is drawing showing other examples of a luminescence drive sequence used in low brightness drive mode.

**[Drawing 14]** the scan switch 5 in the reverse bias stroke shown in drawing 13 , and the anode plate drive switch 60 — it is drawing showing each connection condition.

**[Description of Notations]**

1 Cathode-Rays Scanning Circuit

51 -5N Scan Switch

11 Luminescence Panel

20 Anode-Rays Drive Circuit

42 Electrode Drive Control Circuit

44 Luminescence Period Conversion Circuit

45 Low Brightness Judging Circuit

601-60m Anode plate drive switch

A1-Am Anode rays

B1-Bn Cathode rays

E1, 1-Em, n EL element

---

[Translation done.]

BEST AVAILABLE COPY



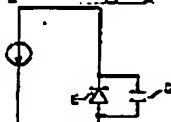
\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

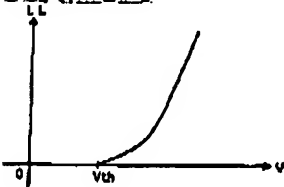
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

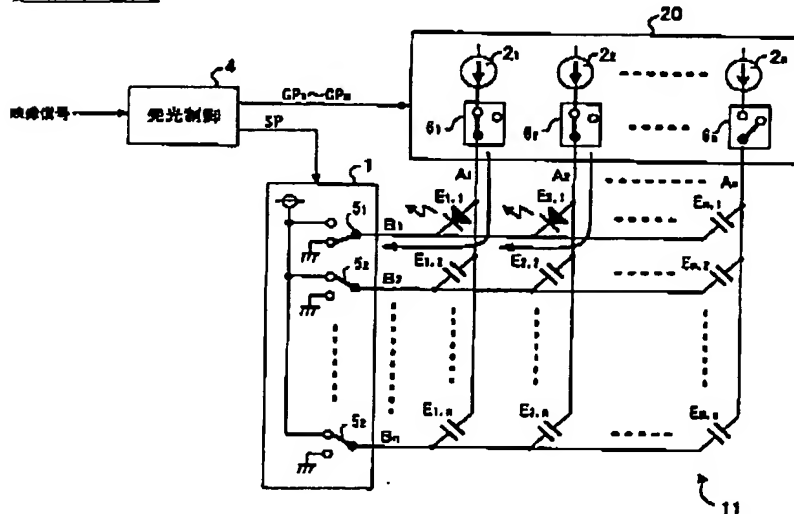
[Drawing 1]



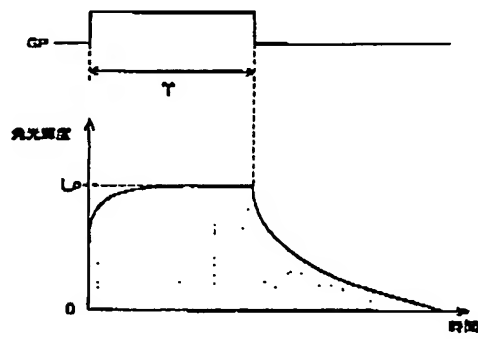
[Drawing 2]



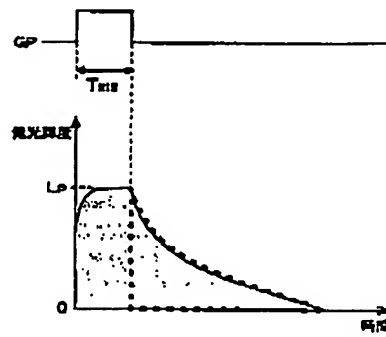
[Drawing 3]



[Drawing 4]

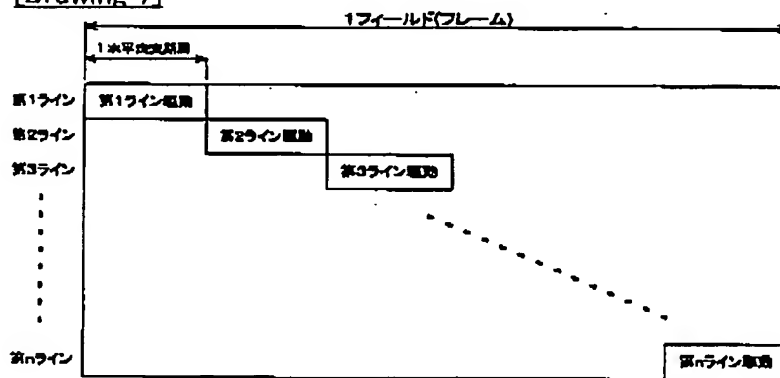


(a)

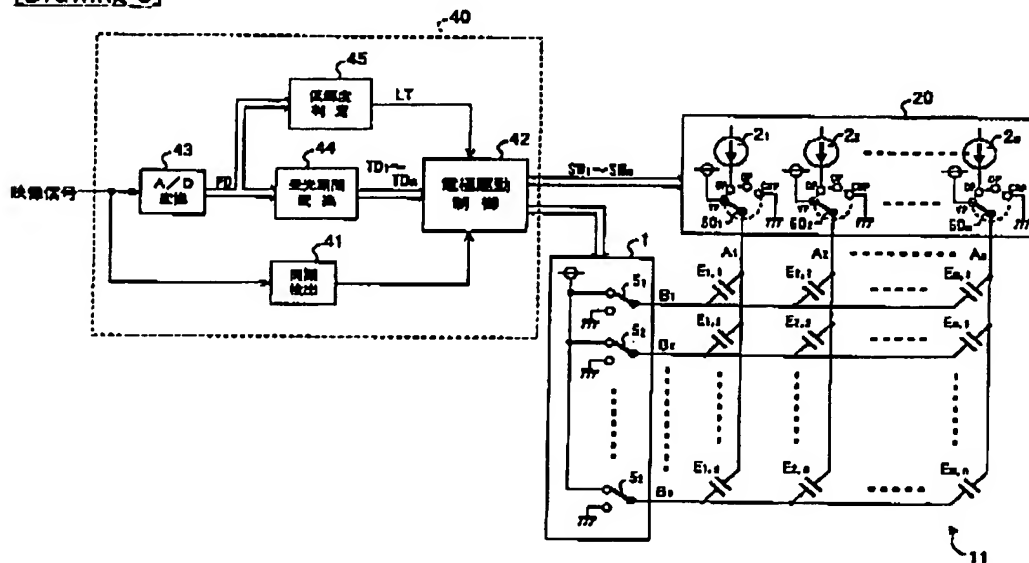


(b)

[Drawing 7]



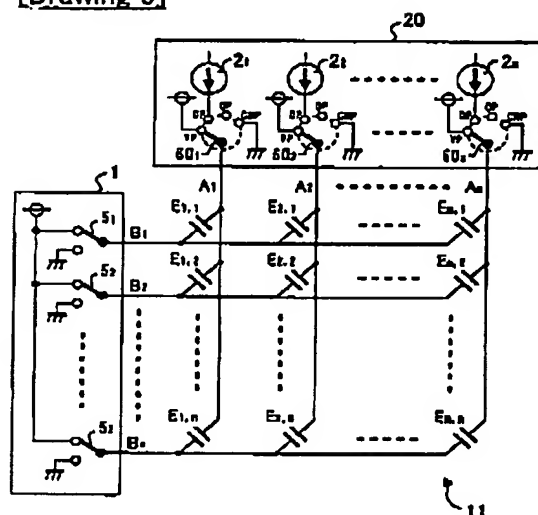
[Drawing 5]



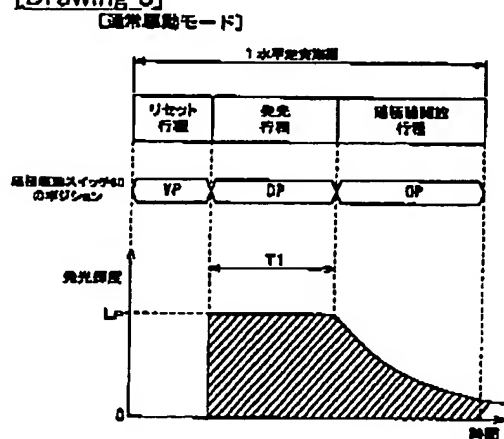
[Drawing 6]

|          | 階層 | 輝度レベル (PD) | 発光開始 (TD) |
|----------|----|------------|-----------|
| 低輝度駆動モード | 1  | 0          | 0         |
|          | 2  | 1          | 2         |
|          | 3  | 2          | 4         |
|          | 4  | 3          | 8         |
|          | 5  | 4          | 12        |
| 通常駆動モード  | 6  | 5          | 0         |
|          | 7  | 6          | 1         |
|          | 8  | 7          | 2         |
|          | 9  | 8          | 3         |
|          | 10 | 9          | 4         |
|          | 11 | 10         | 5         |
|          | 12 | 11         | 7         |
|          | 13 | 12         | 8         |
|          | 14 | 13         | 10        |
|          | 15 | 14         | 12        |
|          | 16 | 15         | 14        |

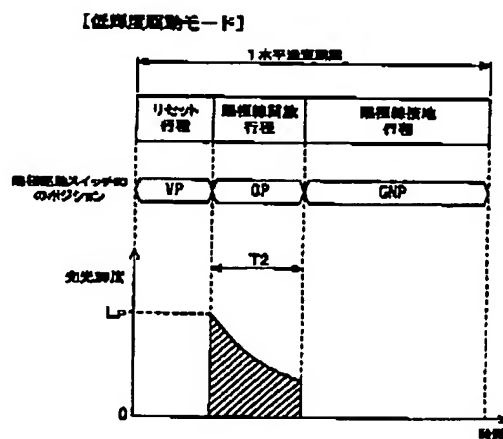
[Drawing 9]



[Drawing 8]

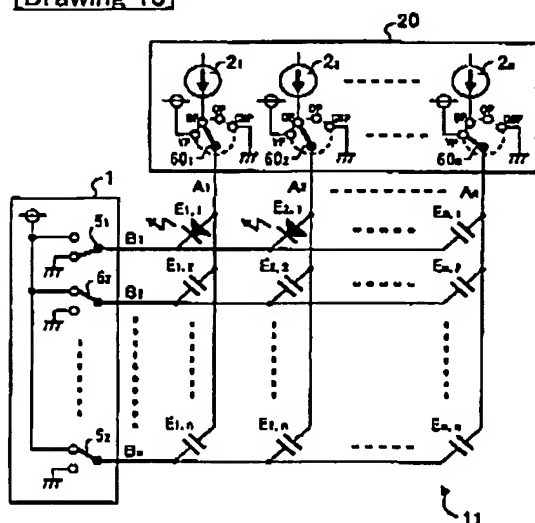


(a)

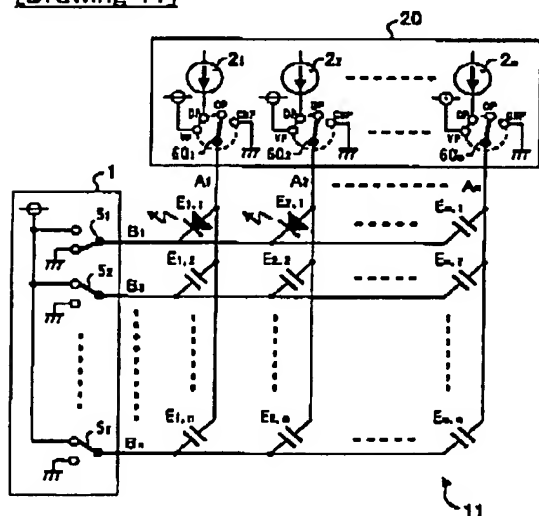


(b)

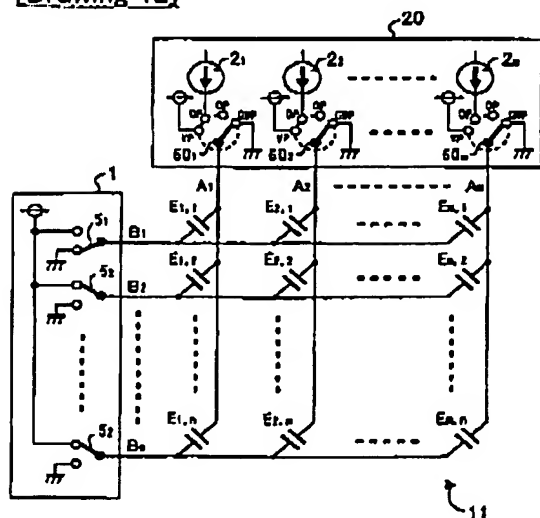
[Drawing 10]

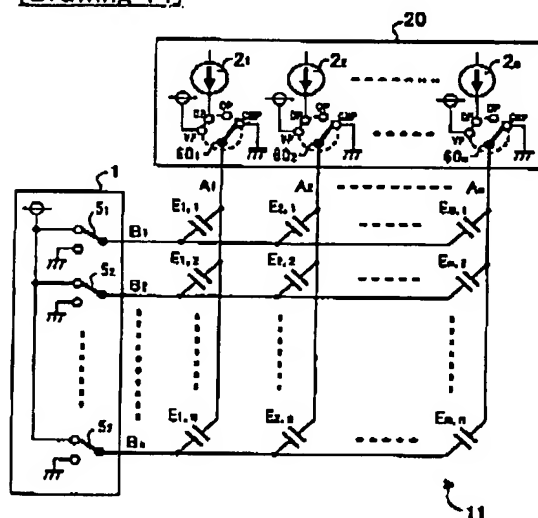


[Drawing 11]



[Drawing 12]





[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-328651  
(P2002-328651A)

(43) 公開日 平成14年11月15日 (2002.11.15)

(51) Int. Cl.  
G 0 9 G 3/30

識別記号

F I  
G 0 9 G 3/30

テ-マ-ト\* (参考)

K 3 K 0 0 7  
J 5 C 0 8 0

3/20 6 4 1  
6 4 2

3/20 6 4 1 A  
6 4 2 C

// H 0 5 B 33/14

H 0 5 B 33/14

A

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-132097 (P2001-132097)

(22) 出願日 平成13年4月27日 (2001.4.27)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 越智 英夫

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

バイオニア株式会社総合研究所内

(72) 発明者 石塚 真一

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

バイオニア株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100079119

弁理士 藤村 元彦

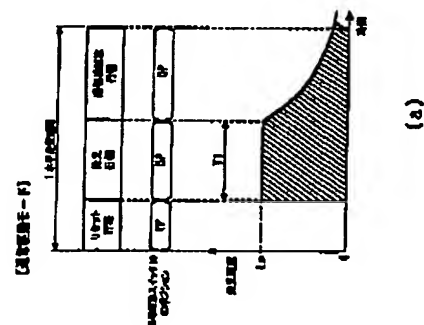
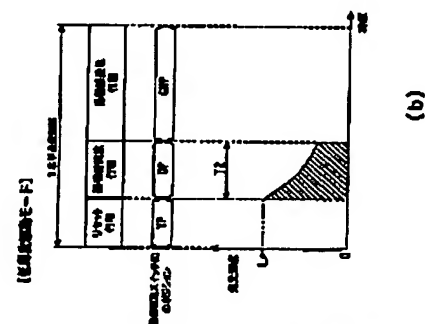
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光パネルの駆動方法及び駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 低輝度な画像を表示する際にも、入力映像信号に対応した適正な中間輝度を得ることができる発光パネルの駆動方法及び駆動装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 発光素子に発光起動電流を供給し、発光起動電流の供給を開始してから所定期間経過後に発光起動電流の供給を停止した後、入力映像信号に基づく輝度レベルに応じた時間経過後に発光素子を強制的に消灯する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素を担う複数の容量性の発光素子がマトリクス状に配列されている発光パネルを入力映像信号に応じて駆動する発光パネルの駆動方法であって、前記発光素子に発光起動電流を供給する発光起動行程と、前記発光起動電流の供給を開始してから所定期間経過後に前記発光起動電流の供給を停止した後、前記発光素子の前記入力映像信号に基づく輝度レベルに応じた時間経過後に前記発光素子を消灯する消灯行程と、からなることを特徴とする発光パネルの駆動方法。

【請求項 2】 前記入力映像信号に基づく輝度レベルが所定輝度よりも低輝度である場合にのみ前記消灯行程を実行することを特徴とする請求項 1 記載の発光パネルの駆動方法。

【請求項 3】 前記入力映像信号に基づく輝度レベルが所定輝度よりも高輝度である場合には、前記発光起動行程において前記輝度レベルに応じた期間に亘り前記発光起動電流を前記発光素子に供給することを特徴とする請求項 1 記載の発光パネルの駆動方法。

【請求項 4】 互いに交差する複数の陽極線及び陰極線と、前記陽極線及び前記陰極線の各交差部において前記陽極線及び前記陰極線間に接続された複数の容量性の発光素子とからなる発光パネルを入力映像信号に応じて駆動する発光パネルの駆動方法であって、前記陽極線及び前記陰極線の各々に所定のバイアス電位を印加するリセット行程と、前記陰極線各々に対して択一的に順次、所定の基準低電位を印加しつつ前記入力映像信号に基づく輝度レベルに応じた期間に亘り前記陽極線を開放する陽極線開放行程と、前記陽極線に前記基準低電位を印加する行程と、を順次実行することを特徴とする発光パネルの駆動方法。

【請求項 5】 互いに交差する複数の陽極線及び陰極線と、前記陽極線及び前記陰極線の各交差部において前記陽極線及び前記陰極線間に接続された複数の容量性の発光素子とからなる発光パネルを入力映像信号に応じて駆動する発光パネルの駆動方法であって、前記入力映像信号に基づく輝度レベルが所定輝度よりも高輝度である場合には、前記陽極線及び前記陰極線の各々に所定のバイアス電位を印加するリセット行程と、前記陰極線各々に対して択一的に順次、所定の基準低電位を印加しつつ前記輝度レベルに応じた期間に亘り発光起動電流を前記陽極線に供給する発光行程と、前記陽極線を開放する陽極線開放行程と、を順次実行する一方、前記輝度レベルが所定輝度よりも低輝度である場合には、前記陽極線及び前記陰極線の各々に所定のバイアス電位を印加するリセット行程と、前記陰極線各々に対して択一的に順次前記基準低電位を印加しつつ前記輝度レ

放行程と、前記陽極線に前記基準低電位を印加する行程と、を順次実行することを特徴とする発光パネルの駆動方法。

【請求項 6】 互いに交差する複数の陽極線及び陰極線と、前記陽極線及び前記陰極線の各交差部において前記陽極線及び前記陰極線間に接続された複数の容量性の発光素子とからなる発光パネルを入力映像信号に応じて駆動する発光パネルの駆動方法であって、前記陰極線に所定のバイアス電位を印加すると共に前記陽極線に所定の基準低電位を印加する逆バイアス行程と、

前記陰極線各々に対して択一的に順次前記基準低電位を印加しつつ前記入力映像信号に基づく輝度レベルに応じた期間に亘り発光起動電流を前記陽極線に供給する発光行程と、前記陽極線を開放する陽極線開放行程と、を有することを特徴とする発光パネルの駆動方法。

【請求項 7】 互いに交差する複数の陽極線及び陰極線と、前記陽極線及び前記陰極線の各交差部において前記陽極線及び前記陰極線間に接続された複数の容量性の発光素子とからなる発光パネルを入力映像信号に応じて駆動する発光パネルの駆動方法であって、前記入力映像信号に基づく輝度レベルが所定輝度よりも高輝度である場合には、前記陽極線及び前記陰極線の各々に所定のバイアス電位を印加するリセット行程と、前記陰極線各々に対して択一的に順次所定の基準低電位を印加しつつ前記輝度レベルに応じた期間に亘り発光起動電流を前記陽極線に供給する発光行程と、前記陽極線を開放する陽極線開放行程と、を順次実行する一方、前記輝度レベルが所定輝度よりも低輝度である場合には、前記陰極線に所定のバイアス電位を印加すると共に前記陽極線に前記基準低電位を印加する逆バイアス行程と、前記陰極線各々に対して択一的に順次前記基準低電位を印加しつつ前記入力映像信号に基づく輝度レベルに応じた期間に亘り発光起動電流を前記陽極線に供給する発光行程と、前記陽極線を開放する陽極線開放行程と、を順次実行することを特徴とする発光パネルの駆動方法。

【請求項 8】 互いに交差する複数の陽極線及び陰極線と、前記陽極線及び前記陰極線の各交差部において前記陽極線及び前記陰極線間に接続された複数の容量性の発光素子とからなる発光パネルを入力映像信号に応じて発光駆動する発光パネルの駆動装置であって、前記発光素子を発光せしめるべき発光起動電流を発生する電流源と、前記陽極線に所定のバイアス電位を印加するバイアス電位印加状態、前記陽極線に前記発光起動電流を供給する発光起動電流供給状態、前記陽極線を開放する陽極線開放状態、及び前記陽極線に所定の基準低電位を印加する第 1 基準低電位印加状態のいずれか 1 の状態を有する陽

極駆動スイッチと、

前記陰極線に前記バイアス電位を印加するバイアス走査状態と、前記陰極線に前記基準低電位を印加する第2基準低電位印加状態のいずれか1の状態を有する走査スイッチと、

前記入力映像信号に基づく輝度レベルが所定輝度よりも低輝度であるかを判定する低輝度判定回路と、

前記低輝度判定回路によって前記入力映像信号に基づく輝度レベルが所定輝度よりも低輝度であると判定されたときに、前記陽極駆動スイッチ及び前記走査スイッチを共に前記バイアス電位印加状態に設定せしめた後、前記走査スイッチを前記第2基準低電位印加状態に切り換えると共に前記入力映像信号によって表される輝度レベルに応じた期間に亘り前記陽極駆動スイッチを前記陽極線開放状態に保持させてから前記陽極駆動スイッチを前記第1基準低電位印加状態に切り換える発光制御手段と、を有することを特徴とする発光パネルの駆動装置。

【請求項9】 前記発光制御手段は、前記低輝度判定回路によって前記入力映像信号に基づく輝度レベルが低輝度ではないと判定されたときには、前記陽極駆動スイッチ及び前記走査スイッチを共に前記バイアス電位印加状態に設定せしめた後、前記走査スイッチを前記第2基準低電位印加状態に切り換えると共に前記輝度レベルに応じた期間に亘り前記陽極駆動スイッチを前記第1基準低電位印加状態に保持せしめてから前記陽極駆動スイッチを前記開放状態に切り換えるべき制御を実行することを特徴とする請求項8記載の発光パネルの駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子等からなる複数の容量性発光素子がマトリクス状に配列されてなる発光パネルを発光駆動する駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、表示装置の大型化に伴い、薄型の表示装置が要求され、各種の薄型表示装置が実用化されている。このような薄型の表示装置における画素を担う表示素子として、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、単にEL素子という）が知られている。

【0003】図1は、EL素子を電気的に表す等価回路を示す図である。図1から分かるように、EL素子は、容量成分Cと、該容量成分に並列に結合するダイオード特性の成分Eとによる構成に置き換えることができる。よって、EL素子は、容量性の発光素子であると考えられる。EL素子は、直流の発光駆動電圧が電極間に印加されると、電荷が容量成分Cに蓄積され、続いて当該素子固有の障壁電圧または発光閾値電圧を越えると、電極（ダイオード成分Eの陽極側）から発光層を担う有機機能層に電流が流れ始め、この電流に比例した強度で発光する。

【0004】図2は、EL素子の電圧V-電流I-輝度L特性を示す図である。図2に示すように、ダイオードの特性に類似しており、発光閾値電圧 $V_{th}$ 以下の電圧では電流Iは極めて小さく、発光閾値電圧 $V_{th}$ 以上の電圧になると電流Iは急激に増加する。また、電流Iと輝度Lはほぼ比例する。このような素子は、発光閾値電圧 $V_{th}$ を超える駆動電圧を素子に印加すれば当該駆動電圧に応じた電流に比例した発光輝度を呈し、印加される駆動電圧が発光閾値電圧 $V_{th}$ 以下であれば発光起動電流が流れず発光輝度もゼロに等しいままである。

【0005】図3は、複数のEL素子がマトリクス状に配列されてなる発光パネルを搭載したELディスプレイ装置の概略構成を示す図である。図3において、発光パネル11には、1画面のn個の水平走査ライン各々を担う陰極線（金属電極） $B_1 \sim B_n$ と、各陰極線に交叉して配列されたm個の陽極線（透明電極） $A_1 \sim A_m$ と、画素を担うEL素子 $E_{11} \sim E_{nm}$ とが形成されている。1画面の各画素を担うEL素子 $E_{11} \sim E_{nm}$ 各々は、陽極線 $A_1 \sim A_m$ と陰極線 $B_1 \sim B_n$ との各交叉部（計 $n \times m$ 個）に配置されており、その一端が陽極線、他端が陰極線に接続されている。

【0006】陰極線走査回路1は、陰極線 $B_1 \sim B_n$ 各々の電位を個別に定める走査スイッチ $5_1 \sim 5_n$ を有し、各々が、バイアス電位 $V_{cc}$ （例えば20V）及び接地電位（0V）のうちのいずれか一方の電位を、対応する陰極線Bに中継供給する。尚、バイアス電位 $V_{cc}$ は、駆動対象となっていない陰極線に接続されたEL素子がクロストーク発光することを防止するために印加されるものである。

【0007】陽極線ドライブ回路20は、電流源としての定電流ドライバ $2_1 \sim 2_m$ 、及び上記陽極線 $A_1 \sim A_m$ 各々に対応して接続されている陽極駆動スイッチ $6_1 \sim 6_m$ を有している。定電流ドライバ $2_1 \sim 2_m$ 各々は、EL素子 $E_{11} \sim E_{nm}$ 各々を発光せしめるべき発光起動電流を発生する。陽極駆動スイッチ $6_1 \sim 6_m$ の各々は、定電流ドライバ $2_1 \sim 2_m$ から供給された発光起動電流を選択的に陽極線 $A_1 \sim A_m$ の各々に供給する。

【0008】発光制御回路4は、発光パネル11にて、入力映像信号に対応した中間調の輝度表示を実現させるべく、陰極線走査回路1及び陽極線ドライブ回路20の各々を制御する。尚、かかる中間輝度表示を実施すべく発光制御回路4は、パルス幅変調を採用してEL素子の発光制御を実施する。すなわち、人の目には、発光体が発光している期間とその発光輝度との積に対応した輝度が視覚されることに着目して、単位時間当たりに実施するEL素子の発光期間を入力映像信号に応じて以下の如く制御するのである。

【0009】先ず、発光制御回路4は、入力映像信号にて示される輝度レベルに対応した期間だけ論理レベル“1”を保つ駆動パルスを生成し、この駆動パルスを1水



平走査ライン分(GP<sub>1</sub>~GP<sub>n</sub>)ずつ陽極線ドライブ回路20に供給する。更に、発光制御回路4は、上記EL素子E<sub>1,1</sub>~E<sub>n,n</sub>各々を1水平走査ライン分ずつ順次、駆動対象とすべき走査パルス信号SPを陰極線走査回路1に供給する。

【0010】以上の如き制御により、陽極線ドライブ回路20の陽極駆動スイッチ6<sub>1</sub>~6<sub>n</sub>各々は、夫々に対応して供給された上記駆動パルスGPが論理レベル"1"である期間中に限りオン状態となり、定電流ドライバ2から供給された発光起動電流を陽極線A<sub>1</sub>に供給する。更に、この間、陰極線走査回路1の走査スイッチ5<sub>1</sub>~5<sub>n</sub>各々の内で、走査パルス信号SPが供給された走査スイッチ5のみが陰極線Bに接地電位を印加する。尚、走査パルス信号SPが供給されなかった走査スイッチ5は、全て、陰極線Bにバイアス電位V<sub>cc</sub>を印加する。ここで、陰極線B<sub>1</sub>~B<sub>n</sub>各々の内で接地電位の印加された陰極線Bは、その陰極線に接続されたEL素子を発光可能とする走査線となる。従って、走査線となった陰極線B上に接続されているEL素子のみに発光起動電流が流れ込み、この発光起動電流が供給されている間、EL素子が発光する。

【0011】次に、実際の発光制御動作についてを、図3の状態、すなわち、発光パネル11の陰極線B<sub>1</sub>を走査している際にEL素子E<sub>1,1</sub>及びE<sub>2,1</sub>各々を発光させた場合を例にとって説明する。尚、説明を分かり易くするために、図3においては、発光中のEL素子をダイオード記号、非発光状態のEL素子をコンデンサ記号にて示している。

【0012】図3に示すように、陰極線B<sub>1</sub>の走査中では、走査スイッチ5<sub>1</sub>のみが0Vの接地電位側に切り換えられ、他の陰極線B<sub>2</sub>~B<sub>n</sub>には走査スイッチ5<sub>2</sub>~5<sub>n</sub>によってバイアス電位V<sub>cc</sub>が印加されている。同時に、陽極線A<sub>1</sub>及びA<sub>2</sub>には、ドライブスイッチ6<sub>1</sub>及び6<sub>2</sub>によって定電流ドライバ2<sub>1</sub>及び2<sub>2</sub>が接続されている。よって、EL素子E<sub>1,1</sub>とE<sub>2,1</sub>のみが順方向にバイアスされ、夫々に定電流ドライバ2<sub>1</sub>及び2<sub>2</sub>から矢印のように発光起動電流が流れ込み、これらEL素子E<sub>1,1</sub>とE<sub>2,1</sub>の各々は、所定の輝度で発光する。つまり、図4(a)に示す如く、論理レベル"1"の駆動パルスGPが供給されている間に亘りEL素子には発光起動電流が流れ込み、EL素子は所定輝度L<sub>r</sub>で発光するのである。そして、図4(a)に示す如く、駆動パルスGPが論理レベル"1"から"0"に推移すると、ドライブスイッチ6がオフ状態となり、EL素子に対する発光起動電流の供給が停止する。EL素子は容量性の発光素子である為、発光起動電流の供給停止後もその内部に残留した残留電荷の影響により図4(a)に示す如くその輝度レベルを緩やかに低下させつつも発光を継続する。

【0013】この際、人の目には、図4(a)中の斜線にて示されるが如き、EL素子が発光している期間とその

発光輝度との積に対応した輝度が視覚される。尚、EL素子の発光期間を決定しているのは駆動パルスGPのパルス幅である。従って、図4(a)に示す如き駆動パルスGPのパルス幅Tを変更することにより段階的に中間調の輝度が表現されるのである。

【0014】例えば、入力映像信号の輝度レベルを16段階つまり第1階調~第16階調で表現する場合、第1階調では、最低の輝度レベル"0"を表現すべくEL素子の発光を実施しない。又、この輝度レベル"0"よりも1段階だけ高輝度を表現する第2階調では、発光制御回路4は、図4(b)に示す如く、駆動パルスGPとして取り得る最低のパルス幅T<sub>min</sub>を陽極線ドライブ回路20に供給する。この際、EL素子は、上記パルス幅T<sub>min</sub>の期間に亘り所定輝度L<sub>r</sub>で発光し、その後、図4(b)に示す如くその輝度レベルを緩やかに低下させて行く。よって、第2階調では、図4(b)中の斜線にて示されるが如き、EL素子が発光している期間とその発光輝度との積に対応した輝度が視覚される。以降、階調が増加する毎に段階的に駆動パルスGPのパルス幅Tを大にすることにより、EL素子が発光している期間とその発光輝度との積によって表現される視覚上の輝度を増して行くのである。

【0015】従って、各階調間での輝度差は、駆動パルスGPのパルス幅Tによってのみ決定することになる。ところが、輝度レベル"0"を表現する第1階調と、それよりも1段階だけ高輝度なレベルを表現する第2階調との輝度差は、駆動パルスGPのパルス幅T<sub>min</sub>によって決定する分と、図4(b)の波線にて囲まれた部分を加算したものになる。すなわち、第1階調と、第2階調との輝度差は、他の階調間同士での輝度差よりも図4(b)中の斜線にて囲まれる分だけ大になってしまうのである。

【0016】よって、従来のELディスプレイ装置では、比較的低輝度な画像を表示する際には、入力映像信号に対応した適正な中間輝度を得ることができないという問題があった。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる問題を解決すべく為されたものであり、消費電力の増加を最小限に抑制しつつ、低輝度な画像を表示する際にも、入力映像信号にて示される輝度レベルに対応した適正な中間輝度を表現することができる発光パネルの駆動方法及び駆動装置を提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明による発光パネルの駆動方法は、画素を担う複数の容量性の発光素子がマトリクス状に配列されている発光パネルを入力映像信号に応じて駆動する発光パネルの駆動方法であって、前記発光素子に発光起動電流を供給する発光起動行程と、前記発光起動電流の供給を開始してから所定期間経過後に前記発光起動電流の供給を停止した後、前記発光素子の

前記入力映像信号に基づく輝度レベルに応じた時間経過後に前記発光素子を消灯する消灯行程と、からなる。

【0019】又、本発明による発光パネルの駆動装置は、互いに交差する複数の陽極線及び陰極線と、前記陽極線及び前記陰極線の各交差部において前記陽極線及び前記陰極線間に接続された複数の容量性の発光素子とからなる発光パネルを入力映像信号に応じて発光駆動する発光パネルの駆動装置であって、前記発光素子を発光せしめるべき発光起動電流を発生する電流源と、前記陽極線に所定のバイアス電位を印加するバイアス電位印加状態、前記陽極線に前記発光起動電流を供給する発光起動電流供給状態、前記陽極線を開放する陽極線開放状態、及び前記陽極線に所定の基準低電位を印加する第1基準低電位印加状態のいずれか1の状態を有する陽極駆動スイッチと、前記陰極線に前記バイアス電位を印加するバイアス走査状態と、前記陰極線に前記基準低電位を印加する第2基準低電位印加状態のいずれか1の状態を有する走査スイッチと、前記入力映像信号に基づく輝度レベルが所定輝度よりも低輝度であるか否かを判定する低輝度判定回路と、前記低輝度判定回路によって前記入力映像信号に基づく輝度レベルが所定輝度よりも低輝度であると判定されたときに、前記陽極駆動スイッチ及び前記走査スイッチを共に前記バイアス電位印加状態に設定せしめた後、前記走査スイッチを前記第2基準低電位印加状態に切り換えると共に前記入力映像信号によって表される輝度レベルに応じた期間に亘り前記陽極駆動スイッチを前記陽極線開放状態に保持させてから前記陽極駆動スイッチを前記第1基準低電位印加状態に切り換える発光制御手段と、を有する。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。図5は、容量性の発光素子である有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた本発明の一実施例たるELディスプレイ装置の概略的な構成を示す図である。図5において、発光パネル11には、1画面の第1～第n水平走査ライン各々を担う陰極線(金属電極)B<sub>1</sub>～B<sub>n</sub>と、各陰極線に交叉して配列されたm個の陽極線(透明電極)A<sub>1</sub>～A<sub>m</sub>と、画素を担うEL素子E<sub>1,1</sub>～E<sub>n,m</sub>とが形成されている。1画面の各画素を担うEL素子E<sub>1,1</sub>～E<sub>n,m</sub>各々は、陽極線A<sub>1</sub>～A<sub>m</sub>と陰極線B<sub>1</sub>～B<sub>n</sub>との各交差部(計n×m個)に配置されており、その一端が陽極線、他端が陰極線に接続されている。

【0021】陰極線走査回路1は、陰極線B<sub>1</sub>～B<sub>n</sub>各々の電位を個別に定める走査スイッチ5<sub>1</sub>～5<sub>n</sub>を有し、夫々がバイアス電位V<sub>cc</sub>(例えば20V)及び接地電位(0V)のうちのいずれか一方の電位を、対応する陰極線Bに中継供給する。この際、陰極線B<sub>1</sub>～B<sub>n</sub>各々の内で、上記接地電位に設定された陰極線のみが駆動対象となる。尚、バイアス電位V<sub>cc</sub>は、駆動対象外の陰極線各々

に接続されたEL素子でのクロストーク発光を防止すべく印加されるものである。

【0022】陽極線ドライブ回路20は、電流源としての定電流ドライバ2<sub>1</sub>～2<sub>m</sub>、及び上記陽極線A<sub>1</sub>～A<sub>m</sub>各々に対応して接続されている陽極駆動スイッチ6<sub>01</sub>～6<sub>0m</sub>を有している。定電流ドライバ2<sub>1</sub>～2<sub>m</sub>各々は、EL素子E<sub>1,1</sub>～E<sub>n,m</sub>各々を発光せしめるべき発光起動電流を発生する。陽極駆動スイッチ6<sub>01</sub>～6<sub>0m</sub>の各々には、夫々に対応した陽極駆動スイッチ切換信号SW<sub>1</sub>～SW<sub>m</sub>が供給される。各陽極駆動スイッチ6<sub>0</sub>は、その陽極駆動スイッチ6<sub>0</sub>に供給された陽極駆動スイッチ切換信号SWに応じて、以下の4つの接続ポジションのいずれか1つに設定される。

【0023】1) V<sub>cc</sub>ポジションVP

2) 駆動ポジションDP

3) 開放ポジションOP

4) 接地ポジションGNP

この際、上記V<sub>cc</sub>ポジションVPに設定されると、陽極駆動スイッチ6<sub>0</sub>は、上記バイアス電位V<sub>cc</sub>をこの陽極駆動スイッチ6<sub>0</sub>に対応して接続されている陽極線Aに印加する。又、上記駆動ポジションDPに設定されると、陽極駆動スイッチ6<sub>0</sub>は、定電流ドライバ2から供給された発光起動電流を陽極線Aに供給する。又、上記開放ポジションOPに設定されると、陽極駆動スイッチ6<sub>0</sub>はオフ状態となる。又、接地ポジションGNPに設定されると、陽極駆動スイッチ6<sub>0</sub>は接地電位を陽極線Aに印加する。

【0024】発光制御回路40は、同期検出回路41、電極駆動制御回路42、A/D変換器43、発光期間変換回路44、及び低輝度判定回路45から構成される。同期検出回路41は、入力映像信号から水平同期信号の検出を行って水平同期検出信号Hを生成し、これを電極駆動制御回路42に供給する。A/D変換器43は、入力映像信号を各画素に対応した例えば4ビットの輝度データPDに変換し、これを発光期間変換回路44及び低輝度判定回路45の各々に供給する。発光期間変換回路44は、かかる輝度データPDを図6に示す如き変換テーブルに従って、EL素子を発光させる期間を指定する発光期間データTDに変換し、これを電極駆動制御回路42に供給する。低輝度判定回路45は、輝度データPDが例えば図6に示す如き5°よりも低輝度を表すデータであるか否かを示す低輝度判定信号LTを電極駆動制御回路42に供給する。

【0025】電極駆動制御回路42は、上記発光期間データTDを1水平走査ライン分(m個)ずつ取り込む。そして、電極駆動制御回路42は、発光パネル11の第1～第n水平走査ライン各々を順次駆動対象とした図7に示す如き第1ライン駆動行程～第nライン駆動行程によって、各水平走査ライン毎に電極駆動制御を行う。この際、電極駆動制御回路42は、上記低輝度判定信号LT

が低輝度を示していない場合、つまり入力映像信号が例えば図6に示す如き輝度レベル $4''$ よりも高輝度である場合には、下記に説明する通常駆動モードに基づく電極駆動制御を行う。

【0026】[通常駆動モード] 通常駆動モードでは、電極駆動制御回路42は、図7に示す第1ライン駆動行程～第 $n$ ライン駆動行程の各々において図8(a)に示す如き駆動シーケンスに従った電極駆動を実施する。先ず、図8(a)に示すリセット行程において、電極駆動制御回路42は、陰極線走査回路1の走査スイッチ $5_1 \sim 5_n$ の全てを図9に示す如くバイアス電位 $V_{cc}$ 側への接続状態に設定すべく陰極線走査回路1を制御する。更に、電極駆動制御回路42は、陽極線ドライブ回路20の陽極駆動スイッチ $60_1 \sim 60_n$ を全て図9に示す如く $V_{cc}$ ポジション $VP$ への接続状態に設定すべき陽極駆動スイッチ切換信号 $SW_1 \sim SW_n$ を陽極線ドライブ回路20に供給する。これにより、EL素子 $E_{1,1} \sim E_{n,n}$ の内部に残留していた電荷が放電して消滅する。

【0027】次に、図8(a)に示す発光行程において、電極駆動制御回路42は、図7に示す如き形態にて駆動対象となった陰極線 $B_1$ に接続されている走査スイッチ5のみを接地電位側への接続状態に切り換えるべく陰極線走査回路1を制御する。これにより、例えば、図10に示す一例では、走査スイッチ $5_1 \sim 5_n$ の各々の内で走査スイッチ $5_1$ だけが接地電位側への接続状態に設定され、陰極線 $B_1$ のみが駆動対象になる。更に、この間、電極駆動制御回路42は、上記陽極駆動スイッチ $60_1 \sim 60_n$ の各々を発光期間データ $TD_1 \sim TD_n$ にて示される期間に亘り駆動ポジション $DP$ に保持すべき陽極駆動スイッチ切換信号 $SW_1 \sim SW_n$ を生成し、陽極線ドライブ回路20に供給する。陽極線ドライブ回路20の陽極駆動スイッチ $60_1 \sim 60_n$ の各々が駆動ポジション $DP$ に設定されると、その間、定電流ドライバ2が発生した発光起動電流が陽極線 $A_1$ に流れ込む。よって、駆動対象となった陰極線 $B_1$ 上に接続されているEL素子は、上記発光起動電流が供給されている間、図8(a)に示す如く所定輝度 $L_r$ で定常発光する。例えば、図10に示すように、陰極線 $B_1$ が駆動対象となっている際に、発光期間 $3''$ を表す発光期間データ $TD_1$ が供給されると、陽極駆動スイッチ $60_1$ は、発光期間 $3''$ に亘り図10に示す如き駆動ポジション $DP$ に設定される。よって、陽極線 $A_1$ 上には上記発光期間 $3''$ に対応した時間に亘り発光起動電流が流れ込み、この間、EL素子 $E_{1,1}$ は図8(a)に示す如く所定輝度 $L_r$ で定常発光する。又、同時に発光期間 $6''$ を表す発光期間データ $TD_2$ が供給されると、陽極駆動スイッチ $60_1$ は、発光期間 $6''$ に亘り図10に示す如き駆動ポジション $DP$ に設定される。これにより、陽極線 $A_1$ 上には上記発光期間 $6''$ に対応した時間に亘り発光起動電流が流れ込み、この間、EL素子

$E_{1,1}$ は図8(a)に示す如く所定輝度 $L_r$ で定常発光する。つまり、陰極線 $B_1$ に接続されているEL素子 $E_{1,1}$ は発光期間 $3''$ 、EL素子 $E_{1,1}$ は発光期間 $6''$ に対応した時間だけ、夫々個別に所定輝度 $L_r$ での定常発光を継続するのである。

【0028】このように、発光行程では、1水平走査ライン分毎に $m$ 個のEL素子の各々を、夫々に対応した発光期間データ $TD$ に応じた期間だけ個別に発光させるのである。ここで、電極駆動制御回路42は、上記発光行程が終了した順に、陽極駆動スイッチ $60_1 \sim 60_n$ の各々を個別に図8(a)に示す如き陽極線開放行程に基づく設定状態に移行させる。

【0029】陽極線開放行程において、電極駆動制御回路42は、上記陽極駆動スイッチ $60_1 \sim 60_n$ を開放ポジション $OP$ に設定すべき陽極駆動スイッチ切換信号 $SW_1 \sim SW_n$ を生成して、陽極線ドライブ回路20に供給する。図11に示す如く陽極駆動スイッチ $60$ が開放ポジション $OP$ に設定されると、陽極線 $A$ への発光起動電流の供給が停止する。すなわち、電極駆動制御回路42は、EL素子に対する発光駆動を停止させるのである。この際、EL素子は容量性の発光素子である為、発光起動電流の供給停止後も、その内部に残留した残留電荷の影響により図8(a)に示す如くその輝度レベルは緩やかに低下する。

【0030】従って、通常駆動モードによる電極駆動制御によれば、EL素子は、図8(a)に示すように、入力映像信号の輝度レベルに対応した期間 $T_1$ に亘り所定輝度 $L_r$ にて発光し(発光行程)、その後、緩やかに輝度レベルを低下させる(陽極開放行程)。かかる駆動によれば、実質的には、入力映像信号の輝度レベルに対応した期間 $T_1$ に応じた中間調の輝度が視覚される。

【0031】一方、上記低輝度判定信号 $LT$ が低輝度を示す場合、つまり入力映像信号が例えば図6に示す輝度レベル $5''$ よりも低輝度である場合には、電極駆動制御回路42は、以下に説明する低輝度駆動モードに基づく電極駆動制御を行う。

[低輝度駆動モード] 低輝度駆動モードでは、電極駆動制御回路42は、図7に示す第1ライン駆動行程～第 $n$ ライン駆動行程の各々において図8(b)に示す如き駆動シーケンスに従った電極駆動を実施する。

【0032】先ず、図8(b)に示すリセット行程において、電極駆動制御回路42は、陰極線走査回路1の走査スイッチ $5_1 \sim 5_n$ の全てを図9に示す如くバイアス電位 $V_{cc}$ 側への接続状態に設定すべく陰極線走査回路1を制御する。更に、電極駆動制御回路42は、陽極線ドライブ回路20の陽極駆動スイッチ $60_1 \sim 60_n$ を全て図9に示す如く $V_{cc}$ ポジション $VP$ への接続状態に設定すべき陽極駆動スイッチ切換信号 $SW_1 \sim SW_n$ を陽極線ドライブ回路20に供給する。これにより、EL素子 $E_{1,1} \sim E_{n,n}$ の各々の両端にはバイアス電位 $V_{cc}$ が印加され、

全てのEL素子 $E_{i,1} \sim E_{i,n}$ の内部に残留していた電荷が放電して消滅する。

【0033】次に、図8(b)に示す陽極線開放行程において、電極駆動制御回路42は、電極駆動制御回路42は、図7に示す如き形態にて駆動対象となった陰極線Bに接続されている走査スイッチ5のみを図11に示す如く接地電位側への接続状態に切り換えるべく陰極線走査回路1を制御する。従って、駆動対象となった陰極線(図11においては陰極線B<sub>i</sub>)に接続されているEL素子の内、発光すべき素子はバイアス電位 $V_{cc}$ にバイアスされ、図8(b)に示す如く所定輝度 $L_r$ で発光する。そして、電極駆動制御回路42は、上記陽極駆動スイッチ60<sub>i</sub>～60<sub>n</sub>各々を発光期間データ $T D_i \sim T D_n$ にて示される期間に亘り図11に示す如く開放ポジションOPに保持すべき陽極駆動スイッチ切換信号 $S W_i \sim S W_n$ を生成し、陽極線ドライブ回路20に供給する。これにより、陽極線 $A_i \sim A_n$ 各々はバイアス電位 $V_{cc}$ の印加状態から開放状態に切り替わる。

【0034】または、上記リセット行程から陽極線開放行程への推移時点において定電流ドライバ2から発光起動電流を流して発光起動電流をEL素子に供給し、所定の僅かな時間経過後に発光起動電流の供給を停止しても良い。これにより、EL素子は、図8(b)に示す如く所定輝度 $L_r$ で発光した後、その発光輝度レベルを上記発光期間データTDによって示される期間に亘り緩やかに低下させて行く。

【0035】ここで、発光期間データTDによって示される期間だけ陽極駆動スイッチ60を開放ポジションOPに保持し終えたら、電極駆動制御回路42は、図8(b)に示す如き陽極線接地行程の実行に移る。かかる陽極線接地行程において、電極駆動制御回路42は、上記陽極駆動スイッチ60<sub>i</sub>～60<sub>n</sub>各々を図12に示す如く接地ポジションGNPに設定すべき陽極駆動スイッチ切換信号 $S W_i \sim S W_n$ を生成し、陽極線ドライブ回路20に供給する。これにより、陽極線 $A_i \sim A_n$ 各々は開放状態から接地電位の印加状態に切り替わる。よって、上述した如くその発光輝度レベルを低下させつつも発光を継続していたEL素子各々の両端には接地電位が印加されることになる。従って、これら発光中のEL素子各々内に残留していた電荷が放電し、図8(b)に示す如く、その発光輝度レベルは瞬時に“0”、つまり消灯状態になるのである。

【0036】例えば、陰極線B<sub>i</sub>が駆動対象となっている際に、発光期間“2”を表す発光期間データTD<sub>i</sub>が供給されると、陽極線ドライブ回路20の陽極駆動スイッチ60<sub>i</sub>は、発光期間“2”に亘り図11に示す如き開放ポジションOPに設定される。この間、EL素子 $E_{i,1}$ は図8(b)に示す如く発光輝度レベルを低下させつつもその発光を継続する。そして、上記発光期間“2”にて示される時間経過後に、EL素子 $E_{i,1}$ は消灯状態となる

のである。又、発光期間“8”を表す発光期間データTD<sub>i</sub>が供給されると、陽極線ドライブ回路20の陽極駆動スイッチ60<sub>i</sub>は、発光期間“8”に亘り図11に示す如き開放ポジションOPに設定される。この間、EL素子 $E_{i,1}$ は図8(b)に示す如く発光輝度レベルを低下させつつもその発光を継続する。そして、上記発光期間“8”にて示される時間経過後、EL素子 $E_{i,1}$ は消灯状態となるのである。

【0037】このように、低輝度駆動モードでは、図8(b)に示す如く、EL素子に発光起動電流を供給してEL素子が発光させてから直ちにその発光起動電流の供給を停止し、それから入力映像信号の輝度レベルに対応した期間T2の経過後にこのEL素子を強制的に消灯させるのである。かかる発光駆動制御によれば、EL素子は、図8(b)に示すように、先ず、所定輝度 $L_r$ にて発光した後、入力映像信号の輝度レベルに対応した期間T2に亘り緩やかにその輝度レベルを低下させてから消灯することになる。これにより、図8(b)の斜線部に示す如き、EL素子の発光輝度レベルが徐々に減衰してこれが消灯するまでの期間T2に応じた輝度が表現されるのである。

【0038】従って、最低の輝度レベル“0”を表現する第1階調と、この第1階調よりも1段階だけ高輝度を表現する第2階調との輝度差は、図4(b)の破線にて囲まれる領域に対応した輝度よりも小になる。よって、本発明によれば、上記第1階調と、第2階調との輝度差が、図4(b)の破線にて囲まれる領域に対応した輝度となる従来の駆動装置に比して小となるので、入力映像信号に対応した適正な低輝度画像表示を行うことが可能となる。

【0039】尚、上記実施例に示される低輝度駆動モードでは、図8(b)に示す如きリセット行程から陽極線開放行程への推移時点において、EL素子に対する発光起動電流の供給を実施するようにしているが、かかる構成に限定されるものではない。例えば、上記リセット行程と陽極線開放行程との間で、EL素子に対する発光起動電流の供給を実施させるべき発光行程を実施するようにしても良い。尚、この発光行程においてEL素子を所定輝度 $L_r$ で定常発光させる期間T1は、入力映像信号に基づく輝度レベルに拘わらず所定の最短期間に固定される。

【0040】又、上記実施例に示す通常駆動モードでは、EL素子に対する発光起動電流の供給停止後に、陽極線 $A_i \sim A_n$ 各々に接地電位を印加することによりEL素子を強制的に消灯せしめる陽極接地行程を実施していないが、これを実施するようにしても構わない。又、上記実施例においては、低輝度駆動モード時には図8(b)に示す駆動シーケンスに従って電極駆動制御を実行しているが、この図8(b)に示す駆動シーケンスに代わり、図13に示す如き駆動シーケンスを採用しても良い。

【0041】図13に示す駆動シーケンスでは、電極駆動制御回路42は、逆バイアス行程、発光行程、及び陽極線開放行程を順次実行する。先ず、図13に示す逆バイアス行程において、電極駆動制御回路42は、陰極線走査回路1の走査スイッチ5<sub>1</sub>～5<sub>n</sub>の全てを図14に示す如くバイアス電位V<sub>cc</sub>側への接続状態に設定すべく陰極線走査回路1を制御する。更に、電極駆動制御回路42は、陽極線ドライブ回路20の陽極駆動スイッチ60<sub>1</sub>～60<sub>n</sub>を全て図14に示す如く接地ポジションGNPへの接続状態に設定すべき陽極駆動スイッチ切換信号S<sub>W<sub>1</sub></sub>～S<sub>W<sub>n</sub></sub>を陽極線ドライブ回路20に供給する。これにより、EL素子E<sub>1</sub>、1～E<sub>n</sub>、各々は逆方向にバイアスされる。

【0042】次に、図13に示す発光行程において、電極駆動制御回路42は、図7に示す如き形態にて駆動対象となった陰極線Bに接続されている走査スイッチ5のみを接地電位側への接続状態に切り換えるべく陰極線走査回路1を制御する。これにより、例えば、図10に示す如く走査スイッチ5<sub>1</sub>～5<sub>n</sub>、各々の内で走査スイッチ5<sub>1</sub>だけが接地電位側への接続状態に設定され、陰極線B<sub>1</sub>のみが駆動対象になる。更に、この間、電極駆動制御回路42は、上記陽極駆動スイッチ60<sub>1</sub>～60<sub>n</sub>、各々を、発光期間データT<sub>D<sub>1</sub></sub>～T<sub>D<sub>n</sub></sub>にて示される期間に亘り駆動ポジションDPに保持すべき陽極駆動スイッチ切換信号S<sub>W<sub>1</sub></sub>～S<sub>W<sub>n</sub></sub>を生成し、陽極線ドライブ回路20に供給する。陽極線ドライブ回路20の陽極駆動スイッチ60<sub>1</sub>～60<sub>n</sub>、各々が図10に示す如く駆動ポジションDP側に切り替わると、定電流ドライバ2が発生した発光起動電流が陽極線Aを介して、駆動対象となったEL素子各々に流れ込む。すると、これらEL素子の各々は発光を開始し、図13に示す如く、上記発光期間データT<sub>D</sub>にて示される期間T<sub>3</sub>に亘りその発光輝度レベルを徐々に高めて行く。尚、期間T<sub>3</sub>として取り得る最大の期間は、その期間経過後のEL素子の発光輝度レベルが上記所定輝度L<sub>r</sub>を越えないように設定された期間である。

【0043】次に、図13に示す陽極線開放行程において、電極駆動制御回路42は、上記陽極駆動スイッチ60<sub>1</sub>～60<sub>n</sub>を開放ポジションOPに切り換えるべき陽極駆動スイッチ切換信号S<sub>W<sub>1</sub></sub>～S<sub>W<sub>n</sub></sub>を、陽極線ドライブ回路20に供給する。陽極駆動スイッチ60が図11に示す如く開放ポジションOPに切り替わると、陽極線Aへの発光起動電流の供給が停止する。この際、EL素子は容量性の発光素子である為、発光起動電流の供給停止後も、その内部に残留した残留電荷の影響により図13に示す如くその輝度レベルが緩やかに低下する。

【0044】すなわち、図13に示す低輝度駆動モードでは、EL素子の発光輝度を緩やかに上昇させ、その輝度レベルが所定輝度L<sub>r</sub>に到る前に陽極線を開放するようにしたのである。かかる駆動によっても、最低の輝度レベル"0"を表現する第1階調と、この第1階調よりも

1段階だけ高輝度を表現する第2階調との輝度差を、図4(b)の破線にて囲まれる領域に対応した輝度よりも小にすることが可能になる。

#### 【0045】

【発明の効果】以上の如く、本発明によれば、消費電力の増加を最小限に抑えつつも低輝度表示時における階調間の輝度差を小にすることが出来るので、入力映像信号によって表される輝度レベルに対応した適正な低輝度画像表示を行うことが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】有機エレクトロルミネッセンス素子の等価回路を示す図である。

【図2】有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動電圧-電流-発光輝度特性を概略的に示す図である。

【図3】ELディスプレイ装置の概略構成を示す図である。

【図4】従来の駆動装置によるEL素子の発光状態の推移を示す図である。

【図5】本発明によるELディスプレイ装置の構成を示す図である。

【図6】発光期間変換回路44の変換テーブルの一例を示す図である。

【図7】1フィールド(フレーム)期間内での概略発光駆動フォーマットを示す図である。

【図8】1水平走査期間内での発光駆動シーケンス及びEL素子の発光状態の推移を示す図である。

【図9】リセット行程での走査スイッチ5及び陽極駆動スイッチ60各々の接続状態を示す図である。

【図10】発光行程での走査スイッチ5及び陽極駆動スイッチ60各々の接続状態を示す図である。

【図11】陽極線開放行程での走査スイッチ5及び陽極駆動スイッチ60各々の接続状態を示す図である。

【図12】陽極線接地行程での走査スイッチ5及び陽極駆動スイッチ60各々の接続状態を示す図である。

【図13】低輝度駆動モードで用いられる発光駆動シーケンスの他の一例を示す図である。

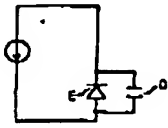
【図14】図13に示される逆バイアス行程での走査スイッチ5及び陽極駆動スイッチ60各々の接続状態を示す図である。

#### 【符号の説明】

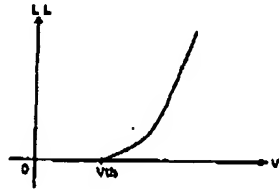
- 1 陰極線走査回路
- 5<sub>1</sub>～5<sub>n</sub> 走査スイッチ
- 11 発光パネル
- 20 陽極線ドライブ回路
- 42 電極駆動制御回路
- 44 発光期間変換回路
- 45 低輝度判定回路
- 60<sub>1</sub>～60<sub>n</sub> 陽極駆動スイッチ
- A<sub>1</sub>～A<sub>n</sub> 陽極線
- B<sub>1</sub>～B<sub>n</sub> 陰極線

$E_{1,1} \sim E_{1,n}$  EL素子

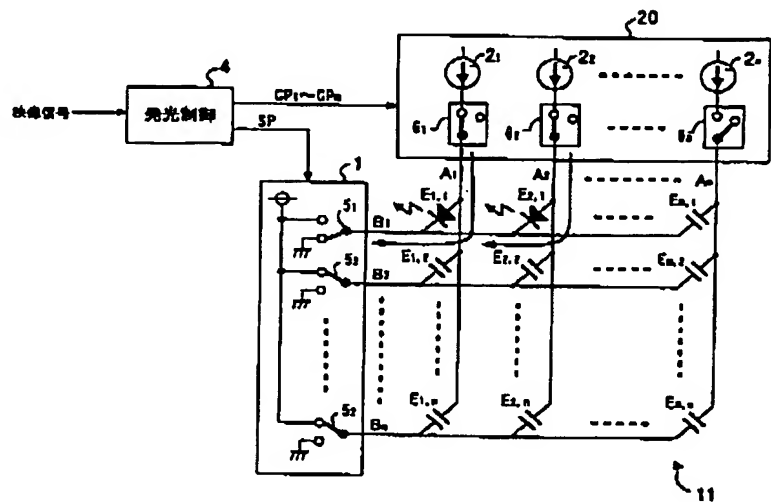
【図1】



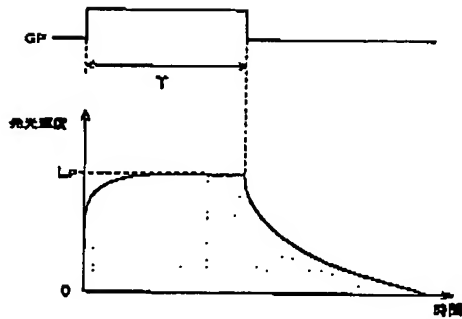
【図2】



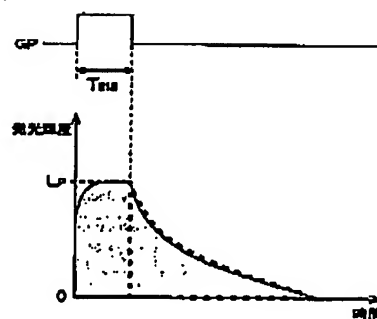
【図3】



【図4】

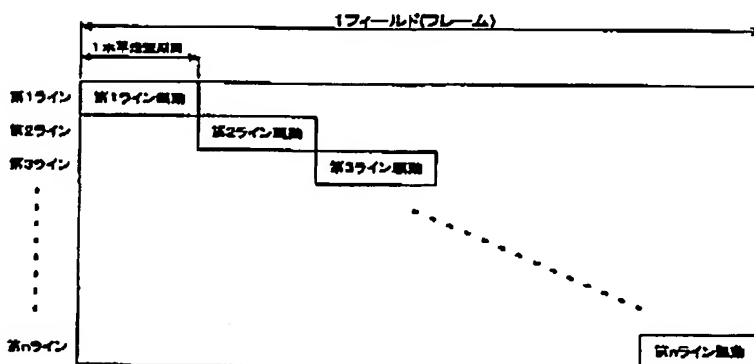


(a)

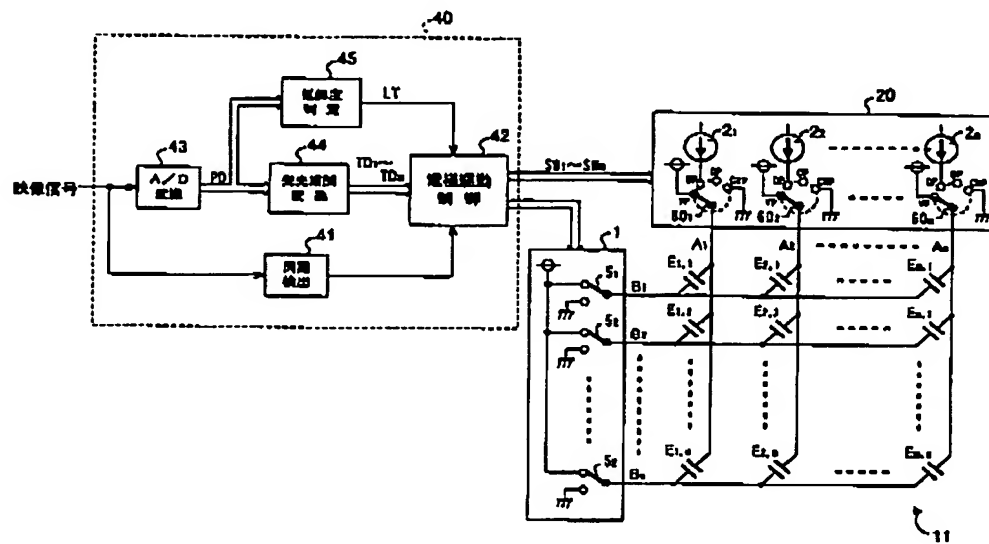


(b)

【図7】



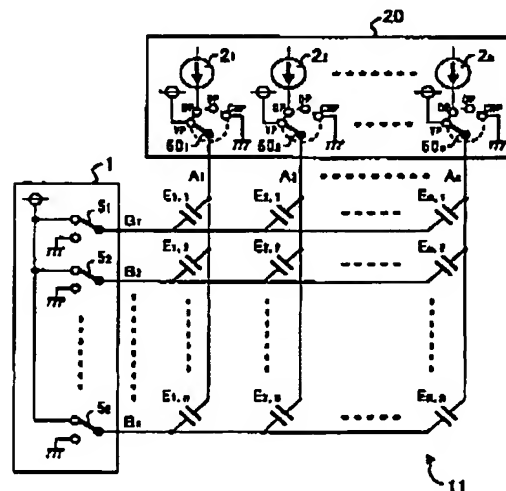
【図5】



【図6】

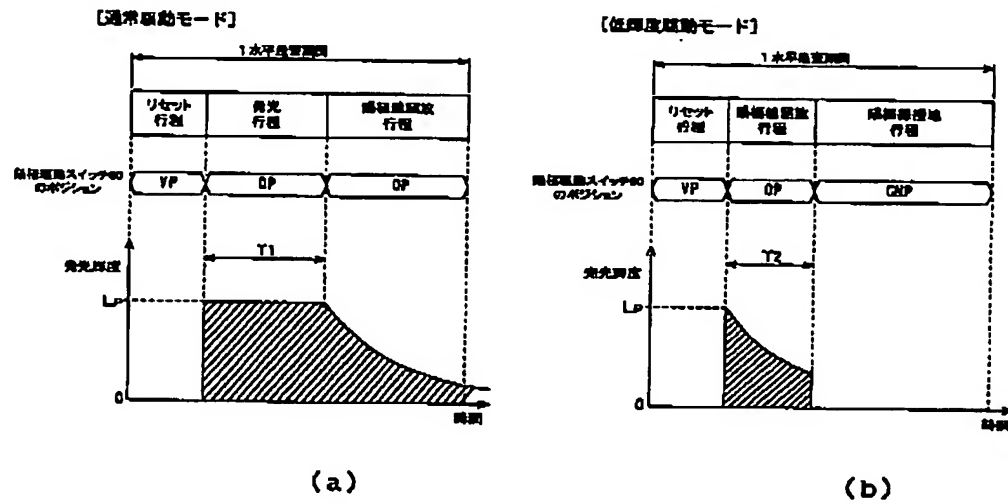
| 回路       | 画素レベル (PD) | 画素レベル (TD) |
|----------|------------|------------|
| 低輝度駆動モード | 1          | 0          |
|          | 2          | 1          |
|          | 3          | 2          |
|          | 4          | 3          |
|          | 5          | 4          |
| 通常駆動モード  | 6          | 5          |
|          | 7          | 6          |
|          | 8          | 7          |
|          | 9          | 8          |
|          | 10         | 9          |
|          | 11         | 10         |
|          | 12         | 11         |
|          | 13         | 12         |
|          | 14         | 13         |
|          | 15         | 14         |
|          | 16         | 15         |

【図9】

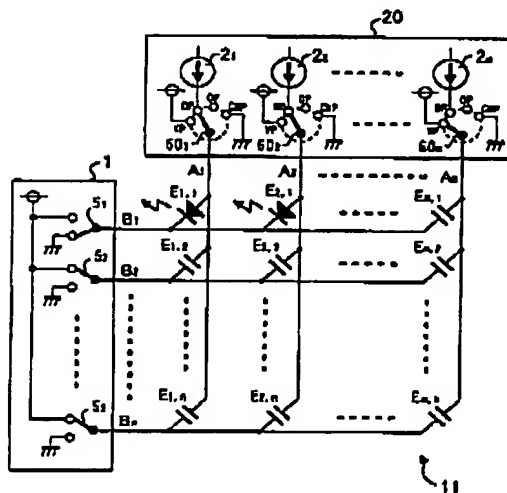




【図8】

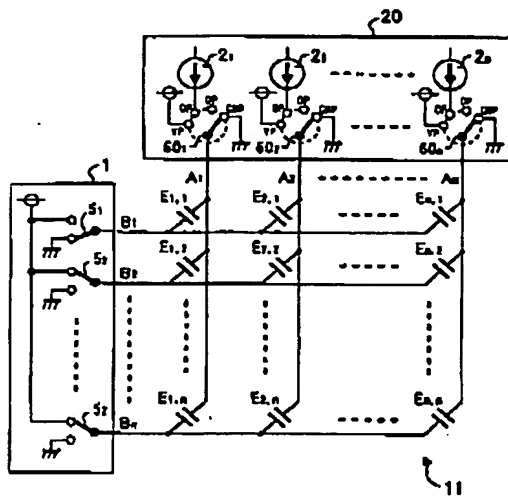


【図10】

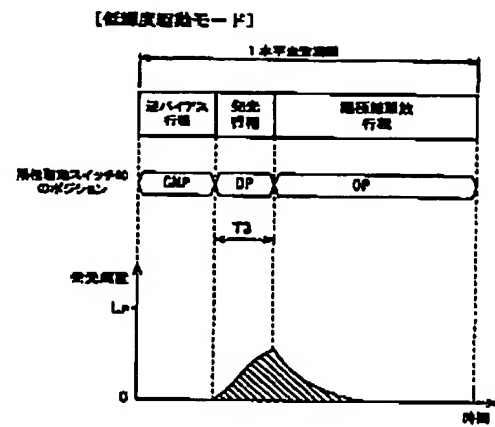




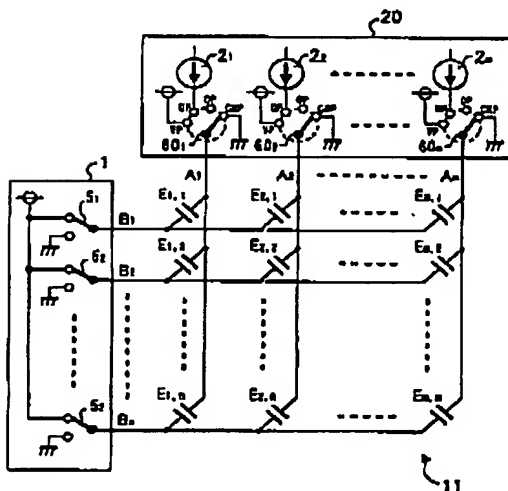
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB05 BA06 DA00 DB03  
EB00 FA01 GA01  
5C080 AA06 BB05 DD03 EE29 FF09  
JJ02 JJ04 JJ05